

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-274305

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/427

F28D 15/02

H01L 23/36

H05K 7/20

(21)Application number : 2000-  
082811

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC  
CO LTD:THE

(22)Date of filing :

23.03.2000

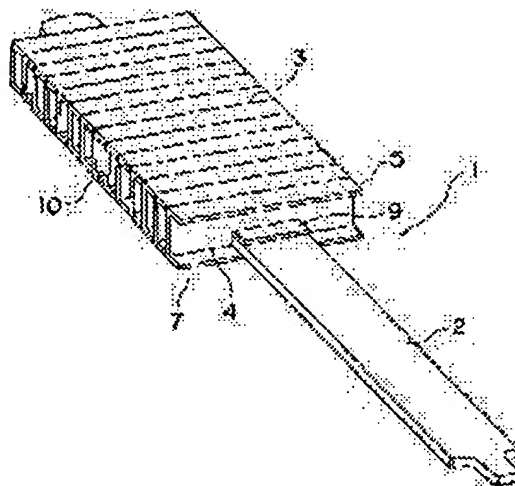
(72)Inventor : NAKAYAMA KATSUO  
ARIMOTO TORU  
KOBAYASHI TAKAO  
OMI MASARU

(54) HEAT SINK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat sink which can be mounted to a thinned and small- sized electronic device, etc., having high mobility, and is superior in heat dissipation performance.

SOLUTION: This heat sink comprises the members shown below; (a) flat heat pipe having an airtight cavity part, and (b) a fin part which comprises a channel-shaped plate material composed of an upper face part, a vertical face part and a lower face part, and is formed in a lowermost part of the vertical face part, and in which a plurality of leaf-like fins having a channel- shaped opening part for



accommodating the flat heat pipe are disposed in parallel to each other.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.2001

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3413152

[Date of registration] 28.03.2003

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-274305

(P2001-274305A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001. 10. 5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 23/427		F 2 8 D 15/02	L 5 E 3 2 2
F 2 8 D 15/02			A 5 F 0 3 6
H 0 1 L 23/36		H 0 5 K 7/20	R
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/46	B
		23/36	Z
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-82811(P2000-82811)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000. 3. 23)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 中山 克夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 有本 徹

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100101764

弁理士 川和 高穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートシンク

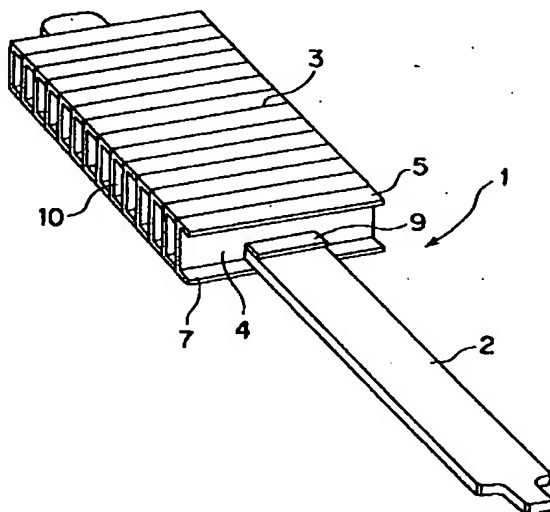
(57) 【要約】

【課題】 高い移動性を有する薄型小型の電子機器等に搭載可能な放熱性能に優れたヒートシンクを提供する。

【解決手段】 下記部材を備えたヒートシンク

(a) 密閉された空洞部を有する偏平状ヒートパイプ、

(b) 上面部、垂直面部および下面部からなるコの字形板材からなり、垂直面部の最下部に形成された、偏平状ヒートパイプを収容する口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置されたフィン部。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】下記部材を備えたヒートシンク

(a) 密閉された空洞部を有する偏平状ヒートパイプ、  
(b) 上面部、垂直面部および下面部からなるコの字形  
板材からなり、前記垂直面部の最下部に形成された、前  
記偏平状ヒートパイプを収容する口の字形開口部を有す  
る板状フィンが複数枚並列配置されたフィン部。

【請求項2】前記開口部は前記垂直部および前記下面部  
によって四周が形成された矩形からなっていることを特  
徴とする、請求項1に記載のヒートシンク。

【請求項3】前記開口部は、その上端部に、前記下面部  
と同一方向且つ平行に延伸し、前記下面部と概ね同一幅  
を有し、前記ヒートパイプの上面と密接する縁部を備え  
ていることを特徴とする、請求項1または2に記載のヒ  
ートシンク。

【請求項4】前記開口部の縁部が前記偏平状ヒートパイ  
プの上面と密接し、そして、前記下面部が前記偏平状ヒ  
ートパイプの下面と密接していることを特徴とする、請  
求項3に記載のヒートシンク。

【請求項5】前記コの字形開口部を有する板状フィンが  
複数枚並列配置された前記フィン部の両側面は、並列配  
置された複数個の矩形的開口部を備えていることを特徴  
とする、請求項1から4の何れか1項に記載のヒートシ  
ンク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子等の各  
種電子部品を冷却するための超薄型ヒートシンク、特  
に、偏平型ヒートパイプと複数枚のコの字形板状フィン  
とを備えたヒートシンクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】パソコン等の各種機器や電子設備等の電  
気・電子機器に搭載されている半導体素子等の電子部品  
は、その使用によってある程度の発熱が避けがたく、近  
年はその冷却が重要な技術課題となりつつある。冷却を  
要する電気・電子素子を冷却する方法として、例えば機  
器にファンを取り付け、機器筐体内の空気の温度を下げ  
る方法や、被冷却素子に冷却体を取り付けることによっ  
て、その被冷却素子を冷却する方法等が代表的に知られ  
ている。

【0003】被冷却素子に取り付ける冷却体として、単  
なる伝熱性の金属材料ではなく、ヒートパイプ構造の冷却  
体、或いは、例えば銅材やアルミニウム材などの伝熱性  
に優れた丸型ヒートパイプを取り付けた形態のものが提  
案、実用化されている。ヒートパイプは、密封された空  
洞部を備えており、その空洞部に収容された作動流体の  
相変態と移動により熱の輸送が行われる。熱の一部は、  
ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）を直接伝わっ  
て運ばれるが、大部分の熱は、作動流体による相変態と  
移動によって移動される。

【0004】ヒートパイプの吸熱側において、ヒートパ  
イプを構成する容器（コンテナ）の材質中を熱伝導して  
伝わってきた熱により、作動流体が蒸発し、その蒸気が  
ヒートパイプの放熱側に移動する。放熱側では、作動流  
体の蒸気は冷却され再び液相状態に戻り、そして、液相  
に戻った作動流体は再び吸熱側に移動（還流）する。こ  
のような作動流体の相変態や移動によって、熱の移動が  
なされる。

【0005】ヒートパイプ内の作動流体としては通常、  
水や水溶液、アルコール、その他有機溶剤等が使用され  
る。特殊な用途としては水銀を作動流体に用いる場合も  
ある。前述したようにヒートパイプは内部の作動流体の  
相変態等の作用を利用するものであるため、密封された  
内部への作動流体以外のガス等の混入をなるべく避ける  
ように製造されることになる。このような混入物は、通  
常、製造途中に混入する大気（空気）や作動流体中に溶  
在している炭酸ガス等である。

【0006】ヒートパイプの形状は、代表的な丸パイ  
プ形状の他、平面型も広く用いられている。平面型のヒ  
ートパイプは、その形状から、半導体素子等の被冷却素子  
と広い面積で接触させやすい等の利点を有している。更  
に、ヒートパイプで移動した熱をファン等を使用して強  
制的に冷却するヒートシンクが広く用いられてきてい  
る。

【0007】更に、近年エレクトロニクス機器は、CP  
U等の高出力、高集積の部品を内蔵している。半導体素  
子等の各種電子部品は、集積度が極めて高くなり、高速  
で情報の演算、制御等の処理を行うので、多量の熱を発  
生する。高出力かつ高集積の部品である半導体素子等の  
熱を冷却する装置が要求されている。

【0008】更に、インターネットを介する活動の機会  
が急激に増大し、デスクトップ型の固定されたパソコン  
ではその機能を十分に発揮することができないような状  
態が多くなってきた。即ち、CPU等の各種電子部品を  
搭載するパソコン等は、小型化し、移動性を備え、車等  
で移動の途中においても、出張先においてもその機能を  
十分に発揮することが重要な要素として考慮されるよう  
になってきている。

【0009】それに伴って、CPU等の各種電子部品を  
冷却するヒートシンクも小型薄型化が要求されるよう  
になってきている。図6にヒートパイプを用いた従来のヒ  
ートシンクを示す。図7は、従来のヒートシンクの部分  
拡大図である。図6に示すように、従来のヒートシンク  
は、丸型ヒートパイプ20と、丸型ヒートパイプ20の  
一方端部（即ち、放熱側）に設けられた複数枚の放熱フ  
ィン21からなっている。従来のヒートシンクにおいて  
は、図7に示すように、放熱効果を高めるために、放熱  
フィン21の中央部をバーリング加工22によって穴を  
開けて、開口部に丸型ヒートパイプ20が挿入されて、  
放熱フィンと丸型ヒートパイプが接合されている。

【0010】しかしながら、図6に示す従来のヒートシンクにおいては、丸型ヒートパイプ20が挿入される放熱フィン21は、その高さが所定以上の値、例えば、10mmを超える値になり、上述した高い移動性を備えた超薄型のパソコンに搭載することができないという致命的な欠陥がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、CPU等の各種電子部品を搭載するパソコンは、薄型小型化し、集積度の高くなったCPUを冷却するためのヒートシンクを配置するスペースが制約され、更に、性能の高いヒートシンクが要求される。特に、10mm以下、更には、7～8mm程度の高さを要求されると、上述した従来のヒートシンクでは対応が不可能であるという問題点がある。

【0012】従って、この発明の目的は、高い移動性を有する薄型小型の電子機器等に搭載可能な放熱性能に優れたヒートシンクを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述した従来の問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、厚さが例えば1.5mm以下の偏平状ヒートパイプを用い、上面部、垂直面部および下面部からなるコの字形板材からなり、上述した垂直面部の最下部に形成された、偏平状ヒートパイプが挿入される口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置されたフィン部を上述した偏平状ヒートパイプの端部に取り付け、そして、口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置された上記フィン部の両側面に備えられた、並列配置された複数個の矩形の開口部からファンによって空気を吹き付け強制空冷することによって、高い移動性を有する薄型小型のパソコン等に搭載可能な、且つ、放熱性能に優れたヒートシンクを提供することができることを知見した。

【0014】この発明は、上記知見に基づいてなされたものであって、この発明のヒートシンクの第1の態様は、下記部材を備えたヒートシンクである

(a) 作動液が封入され、密閉された空洞部を有する偏平状ヒートパイプと、(b) 上面部、垂直面部および下面部からなるコの字形板材からなり、前記垂直面部の最下部に形成された、前記偏平状ヒートパイプを収容する口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置されたフィン部。

【0015】この発明のヒートシンクの第2の態様は、前記開口部は前記垂直部および前記下面部によって四周が形成された矩形からなっていることを特徴とする、ヒートシンクである。

【0016】この発明のヒートシンクの第3の態様は、前記開口部は、その上端部に、前記下面部と同一方向且つ平行に延伸し、前記下面部と概ね同一幅を有し、前記ヒートパイプの上面と密接する縁部を備えていることを

特徴とする、ヒートシンクである。

【0017】この発明のヒートシンクの第4の態様は、前記開口部の縁部が前記偏平状ヒートパイプの上面と密接し、そして、前記下面部が前記偏平状ヒートパイプの下面と密接していることを特徴とする、ヒートシンクである。

【0018】この発明のヒートシンクの第5の態様は、前記口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置された前記フィン部の両側面は、並列配置された複数個の矩形の開口部を備えていることを特徴とする、ヒートシンクである。

【0019】この発明のヒートシンクのその他の態様は、前記偏平状ヒートパイプが曲線部を備えていることを特徴とする、ヒートシンクである。

【0020】

【発明の実施の形態】この発明のヒートシンクの態様について図面を参照しながら詳細に説明する。この発明のヒートシンクは、作動液が封入され、密閉された空洞部を有する偏平状ヒートパイプ、および、上面部、垂直面部および下面部からなるコの字形板材からなり、上記垂直面部の最下部に形成された、上記偏平状ヒートパイプを収容する口の字形開口部を有する板状フィンが複数枚並列配置されたフィン部を備えている。

【0021】図1は、この発明のヒートシンクの1つの態様を表側から見た斜視図である。図1に示すように、偏平状ヒートパイプ2の1つの端部（即ち、放熱側）には、口の字形開口部を有する板状フィン4が複数枚並列配置されたフィン部3が備えられている。この発明の偏平状ヒートパイプ2は、例えば、厚さ1mm、幅10mmの薄型の偏平状ヒートパイプである。偏平状ヒートパイプの密閉された空洞部には、（図示しない）メッシュ状のウイックが内蔵され、（図示しない）作動液が封入されている。作動液の還流を容易にするために、偏平状ヒートパイプの中央部にメッシュ状ウイックを配置し、両側部を通路として開放してもよい。なお、この発明の偏平状ヒートパイプの厚さは1.5mm未満が好ましい。

【0022】図2は、この発明のヒートシンクの1つの態様を裏側から見た斜視図である。図3は、この発明の板状フィンの1つの態様の表側からの斜視図である。図4は、この発明の板状フィンの1つの態様の裏側からの斜視図である。図3に示すように、板状フィン4は、上面部5、垂直面部6および下面部7からなるコの字形板材からなっており、上記垂直面部6の最下部に形成された、上記偏平状ヒートパイプ2を収容する口の字形開口部8を有している。上述した開口部8は垂直部6によって上および両側の3つの辺が形成され、下面部7によって1つの辺が形成された矩形からなっている。即ち、開口部8には偏平状ヒートパイプ2が挿入される。図4に示すように、偏平状ヒートパイプが挿入される開口部8

が垂直面の最下部に形成されている。

【0023】更に、コの字形開口部8に挿入された偏平状ヒートパイプ2とコの字形板材4との間の熱的接続を容易にするために、開口部8の上端部には、下面部7と同一方向且つ平行に延伸し、下面部7と概ね同一幅を有し、偏平状ヒートパイプ2の上面と密接する縁部9を備えている。このように開口部を形成することによって、偏平状ヒートパイプ2の上面は開口部の縁部9に熱的に接続し、そして、偏平状ヒートパイプ2の下面はコの字形板材4の下面部7に熱的に接続し、CPU等の発熱体からの熱は、偏平状ヒートパイプ2の放熱側からフィン部3を介して外部に放熱される。即ち、偏平状ヒートパイプ2とフィン4との間の接触部分の面積を増大している。

【0024】なお、偏平状ヒートパイプとは、このように板状フィンと熱的に接続する部分が少なくとも偏平状もしくは平面形状であるものを含む。従って、円筒状ヒートパイプを偏平加工したヒートパイプの他に板形状ヒートパイプであってもよい。コの字形開口部8を有する板状フィン4が複数枚並列配置されたフィン部の両側面は、並列配置された複数の矩形の開口部10を備えているので、何れか一方から（図示しない）ファン等によって空気を送り込み、強制空冷することによって、更に、ヒートシンクの放熱効果を高めることができる。図2に示すように、板状フィン4の下面部7は偏平状ヒートパイプと密接している。

【0025】図5に、偏平状ヒートパイプの端部に複数枚の板状フィンが取り付けられたヒートシンクの断面を示す。図5に示すように、偏平状ヒートパイプは、板状フィン4の下面部7と縁部9によって密接し熱的に接続されている。図5に示すように、広い空間の矩形の開口部10が形成されている。

【0026】更に、CPU等の発熱体の電子機器内の配置位置に適応して、偏平状ヒートパイプ2が湾曲部を備えていてもよい。即ち、CPU等の発熱体に偏平状ヒートパイプの吸熱部を接続し、偏平状ヒートパイプの例えば中央部において概ね直角方向に曲がる湾曲部を備え、更に所定の長さにわたり直線的に延伸して、他端部の放熱側に上述したフィン部3を備えてもよい。

【0027】この発明のヒートパイプのコンテナの材質は、銅またはアルミニウム等の熱伝導の良好な金属を使用することができる。ウイックは偏平状ヒートパイプのコンテナと同一材質の部材を使用することができる。作動液は、ヒートパイプのコンテナの材質との適合性に応じて、水、代替フロン、フロリナートを使用する。なお、コンテナの材質は、作動液としての水との適合性に優れた銅が望ましい。

【0028】

【実施例】以下に、この発明の面型ヒートパイプを実施例により、更に詳細に説明する。以下に述べる方法によ

って、図1に示すこの発明のヒートシンクを製作した。即ち、板厚0.5mmのアルミニウム板材によってコの字形板材（板状フィン）4を調製した。板状フィンの上面および下面部はそれぞれ幅1.5mm、長さ20mmからなっており、上面部および下面部を接続する垂直面は高さ7mm、横20mmからなっている。

【0029】更に、垂直面部の最下部には高さ1mm、長さ8mmのコの字形開口部8が設けられている。コの字形開口部の上端部には幅1.5mm、長さ7mmの縁部が設けられている。このように調製された12枚のコの字形板材を並列配置して、側面部に矩形の開口部10が形成されたフィン部4を調製した。

【0030】次いで、OFC（無酸素高伝導銅）材によって厚さ1mm、幅7mmの偏平状ヒートパイプのコンテナを調製した。コンテナ内の中央部にはOFCメッシュのウイックを設置し、コンテナの両側部は通路として開放した。作動液として純水を使用し、コンテナ内に封入し、減圧密閉した。このように調製した偏平状ヒートパイプを、フィン部のコの字形開口部8に差込み、ヒートシンクを調製した。

【0031】このように調製したこの発明のヒートシンクは、偏平状ヒートパイプの上面とコの字形開口部の上端部に設けられた複数の縁部とが密接し、そして、偏平状ヒートパイプの下面と複数のコの字形板材の下面部とが密接している。更に、複数のコの字形板材を並列配置することによって、側面部に形成された複数の矩形の開口部10の一方端に接して、フィン部と同一高さのファンを取り付けた。

【0032】この発明のヒートシンクは高さが7mmの極めて小型のヒートシンクであり、且つ、大きく開放された複数の矩形の開口部からファンによって強制空冷するので、放熱効果が大きく、移動性を有する薄型小型のパソコンに搭載されるCPUを冷却するために使用することができる。

【0033】

【発明の効果】上述したように、この発明によると、高い移動性を有する薄型小型の電子機器等に搭載可能な放熱性能に優れたヒートシンク、特に、高さ10mm以下のヒートシンクを提供することができ、産業上利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明のヒートシンクの1つの態様を表側から見た斜視図である。

【図2】図2は、この発明のヒートシンクの1つの態様を表側から見た斜視図である。

【図3】図3は、この発明の板状フィンの1つの態様の表側からの斜視図である。

【図4】図4は、この発明の板状フィンの1つの態様の裏側からの斜視図である。

【図5】図5は、偏平状ヒートパイプの端部に複数枚の

板状フィンが取り付けられたヒートシンクの断面を示す概略断面図である。

【図6】図6は、ヒートパイプを用いた従来のヒートシンクを示す図である。

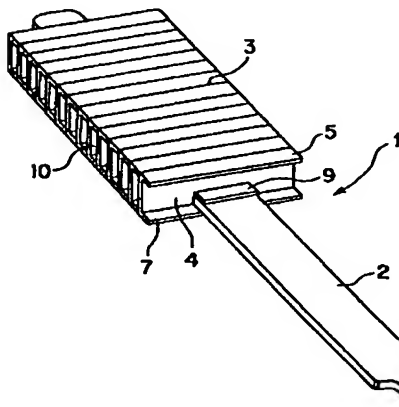
【図7】図7は、従来のヒートシンクの部分拡大図である。

【符号の説明】

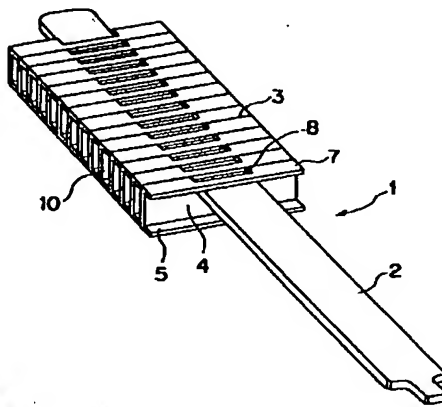
1. ヒートシンク  
2. 偏平状ヒートパイプ  
3. フィン部

4. コの字形板材  
5. 上面部  
6. 垂直面部  
7. 下面部  
8. 口の字形開口部  
9. 縁部  
10. 矩形開口部  
20. 丸型ヒートパイプ  
21. フィン  
22. バーリング加工

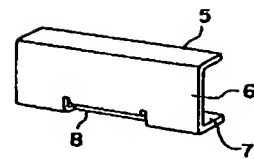
【図1】



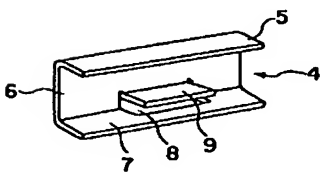
【図2】



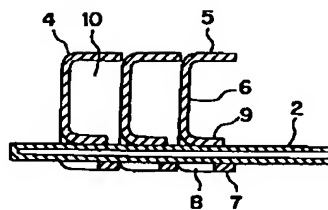
【図4】



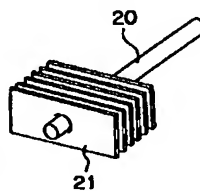
【図3】



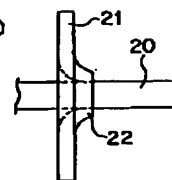
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 隆雄  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(72)発明者 大海 勝  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA01 DB08 EA11  
5F036 BB05 BB60

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the super-thin heat sink for cooling various electronic parts, such as a semiconductor device, and the heat sink especially equipped with the flat heat pipe and the typeface tabular fin of KO of two or more sheets.

[0002]

[Description of the Prior Art] A certain amount of generation of heat cannot avoid easily electronic parts, such as a semiconductor device carried in electrical and electric equipment, such as various devices, such as a personal computer, and an electronic facility, due to the use, and the cooling is becoming an important technical technical problem in recent years. As an approach of cooling the electrical and electric equipment and electronic device which requires cooling, the approach of attaching a fan in a device and lowering the temperature of the air in a device case, the approach of cooling the cooled component by attaching a cooling object in a cooled component, etc. are learned typically.

[0003] The thing of a gestalt which attached the round shape heat pipe excellent in heat-conducting characteristic, such as not the metal material of mere heat-conducting characteristic but a cooling object of heat pipe structure, or for example, copper material, aluminum material, as a cooling object attached in a cooled component is proposed and put in practical use. The heat pipe is equipped with the sealed cavernous section, and transportation of heat is performed by the phase transformation of the working fluid held in the cavernous section, and migration. Most heat is moved by the phase transformation and migration by the working fluid, although a part of heat is transmitted directly and the container (container) which constitutes a heat pipe is carried.

[0004] With the heat which heat-conducted the inside of the quality of the material of the container (container) which constitutes a heat pipe, and has got across to the endoergic side of a heat pipe, a working fluid evaporates and the steam moves to the heat dissipation side of a heat pipe. At a heat dissipation side, it is cooled and the steam of a working fluid is liquid phase condition \*\*\*\*\* again. And the working fluid which returned to the liquid phase moves to an endoergic side again (reflux). Migration of heat



is made by such a phase transformation and migration of a working fluid.

[0005] As a working fluid in a heat pipe, water, a water solution, alcohol, other organic solvents, etc. are usually used. Mercury may be used for a working fluid as a special application. Since a heat pipe uses an operation of the phase transformation of an internal working fluid etc. as mentioned above, it will be manufactured so that mixing of gas other than the working fluid to the sealed interior etc. may be avoided if possible. the atmospheric air (air) which usually mixes such a contaminant in the middle of manufacture, and an actuation style -- it is carbon dioxide gas which is \*\*\*\*(ing) inside of the body.

[0006] The flat-surface mold besides a round-head pipe configuration with the typical configuration of a heat pipe is also used widely. The heat pipe of a flat-surface mold has the advantage of being easy to make it contact in cooled components, such as a semiconductor device, and a large area from the configuration etc. Furthermore, the heat sink which cools compulsorily the heat which moved with the heat pipe using a fan etc. has been used widely.

[0007] Furthermore, the electronics device contains high power, such as CPU, and the components of high accumulation in recent years. Since a degree of integration becomes very high and various electronic parts, such as a semiconductor device, process informational operation, control, etc. at high speed, they generate a lot of heat. The equipment which cools heat, such as a semiconductor device which are high power and the components of high accumulation, is demanded.

[0008] Furthermore, the opportunity of the activity through the Internet increased rapidly and the condition that the function cannot fully be demonstrated has increased in the personal computer to which the desktop mold was fixed. That is, the personal computer carrying various electronic parts, such as CPU, etc. is miniaturized, it has migratory, and fully demonstrating the function also in a business trip place also [ in the middle of migration ] by vehicle etc. is increasingly taken into consideration as an important element.

[0009] In connection with it, small thin shape-ization is increasingly required also for the heat sink which cools various electronic parts, such as CPU. The conventional heat sink which used the heat pipe for drawing 6 is shown. Drawing 7 is the partial enlarged drawing of the conventional heat sink. As shown in drawing 6, the conventional heat sink consists of a radiation fin 21 of two or more sheets of the round shape heat pipe 20 and the round shape heat pipe 20 prepared in the edge (namely, heat dissipation side) on the other hand. In the conventional heat sink, as shown in drawing 7, in order to heighten the heat dissipation effectiveness, in the center section of the radiation fin 21, a hole is made by burring 22, the round shape heat pipe 20 is inserted in opening, and the round shape heat pipe is connected with the radiation fin.

[0010] However, in the conventional heat sink shown in drawing 6, the radiation fin 21 with which the round shape heat pipe 20 is inserted has the fatal defect in which it cannot carry in the personal computer of a super-thin shape which the height became the value more than predetermined, for example, the value to which it exceeds 10mm, and was equipped with migratory [ which was mentioned above / high ].

[0011]

[The technical problem which invention makes solution \*\*\*\*\*] As mentioned above, the personal computer carrying various electronic parts, such as CPU, carries out a thin miniaturization, the tooth space which arranges the heat sink for cooling CPU which became high [ a degree of integration ] is restrained, and a heat sink with the still higher engine performance is required. Especially, 10mm or less, further, when height of about 7-8mm is required, there is a trouble that it cannot respond, with the conventional heat sink mentioned above.

[0012] Therefore, the purpose of this invention is to offer the heat sink excellent in the heat dissipation engine performance which can be carried in the thin small electronic equipment which has migratory [ high ].

[0013]

[Means for Solving the Problem] this invention person repeated research wholeheartedly that the conventional trouble mentioned above should be solved. Consequently, thickness uses a flat-like heat pipe 1.5mm or less. Consisted of a typeface plate of KO which consists of the top-face section, a vertical surface part, and the inferior-surface-of-tongue section, and were formed in the bottom of the vertical surface part mentioned above. It attaches in the edge of the flat-like heat pipe which mentioned above the fin section to which two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin which has typeface opening of RO in which a flat-like heat pipe is inserted was carried out. By spraying and carrying out forced-air cooling of the air by the fan from opening of two or more rectangles by which the parallel arrangement was carried out with which the both-sides side of the above-mentioned fin section where two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin which has typeface opening of RO was carried out was equipped The knowledge of the ability to carry in the thin small personal computer which has migratory [ high ], and offer the heat sink excellent in the heat dissipation engine performance was carried out.

[0014] This invention is made based on the above-mentioned knowledge. The 1st mode of the heat sink of this invention The flat-like heat pipe which the (a) working fluid which is the heat sink equipped with the following member is enclosed, and has the sealed cavernous section, (b) The fin section to which two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin which has typeface opening of RO which holds said flat-like heat pipe which consisted of a typeface plate of KO which consists of the top-face section, a vertical surface part, and the inferior-surface-of-tongue section, and was formed in the bottom of said vertical surface part was carried out.

[0015] The 2nd mode of the heat sink of this invention is a heat sink characterized by said opening consisting of a rectangle in which 4 rounds was formed of said vertical section and said inferior-surface-of-tongue section.

[0016] The 3rd mode of the heat sink of this invention is a heat sink with which said opening is characterized by having extended in parallel, having had the same width of face in general with said inferior-surface-of-tongue section, and having the same direction as said inferior-surface-of-tongue section, and the top face of said heat pipe and a close edge at that upper limit section.

[0017] Said verge-of-opening section is close with the top face of said flat-like heat pipe, and the 4th mode of the heat sink of this invention is a heat sink characterized by said inferior-surface-of-tongue section being close with the inferior surface of tongue of said flat-like heat pipe.

[0018] The both-sides side of said fin section where two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin with which the 5th mode of the heat sink of this invention has typeface opening of said RO was carried out is a heat sink characterized by having opening of two or more rectangles by which the parallel arrangement was carried out.

[0019] The mode of others of the heat sink of this invention is a heat sink characterized by equipping said flat-like heat pipe with the curvilinear section.

[0020]

[Embodiment of the Invention] It explains to a detail, referring to a drawing about the mode of the heat sink of this invention. The heat sink of this invention consisted of a typeface plate of KO which consists of the flat-like heat pipe which a working fluid is enclosed and has the sealed cavernous section and the top-face section, a vertical surface part, and the inferior-surface-of-tongue section, and the tabular fin which has typeface opening of RO which holds the above-mentioned flat-like heat pipe formed in the bottom of the above-mentioned vertical surface part is equipped with the fin section by which two or more sheet parallel arrangement was carried out.

[0021] Drawing 1 is the perspective view which looked at one mode of the heat sink of this invention from the side front. As shown in drawing 1, one edge (namely, heat dissipation side) of the flat-like heat pipe 2 is equipped with the fin section 3 to which two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin 4 which has typeface opening of RO was carried out. The flat-like heat pipes 2 of this invention are 1mm in thickness, and a width-of-face 10mm thin flat-like heat pipe. A mesh (not shown)-like wick is built in the cavernous section by which the flat-like heat pipe was sealed, and the working fluid (not shown) is enclosed with it. In order to make reflux of a working fluid easy, a mesh-like wick may be arranged in the center section of the flat-like heat pipe, and the both-sides section may be wide opened as a path. In addition, the thickness of the flat-like heat pipe of this invention has less than 1.5 desirable mm.

[0022] Drawing 2 is the perspective view which looked at one mode of the heat sink of this invention from the background. Drawing 3 is a perspective view from the side front of one mode of the tabular fin of this invention. Drawing 4 is a perspective view from the background of one mode of the tabular fin of this invention. As shown in drawing 3, the tabular fin 4 consists of a typeface plate of KO which consists of the top-face section 5, a vertical surface part 6, and the inferior-surface-of-tongue section 7, and it has the typeface opening 8 of RO which holds the above-mentioned flat-like heat pipe 2 formed in the bottom of the above-mentioned vertical surface part 6. The opening 8 mentioned above consists of a rectangle in which a top and the three sides of both sides were formed in of the vertical section 6, and the one side was formed of the inferior-surface-of-tongue section 7. That is, the flat-like heat pipe 2 is inserted in opening 8. As shown in drawing 4, the opening 8 in which a flat-like heat pipe is inserted is formed in the bottom of a vertical plane.

[0023] Furthermore, in order to make easy thermal connection between the flat-like heat pipe 2 inserted in the typeface opening 8 of RO, and the typeface plate 4 of KO, it extended in parallel, and had the same width of face in general with the inferior-surface-of-tongue section 7, and the upper limit section of opening 8 is equipped with the same direction as the inferior-surface-of-tongue section 7, and the top face of the flat-like heat pipe 2 and the close edge 9. Thus, by forming opening, the top face of the flat-like heat pipe 2 is thermally connected to the verge-of-opening section 9, and the inferior surface of tongue of the flat-like heat pipe 2 is thermally connected to the inferior-surface-of-tongue section 7 of the typeface plate 4 of KO, and the heat from heating elements, such as CPU, radiates heat outside through the fin section 3 from the heat dissipation side of the flat-like heat pipe 2. That is, the area of the contact part between the flat-like heat pipe 2 and a fin 4 is increased.

[0024] In addition, a flat-like heat pipe contains that whose parts which connect with a tabular fin thermally in this way are the shape of flat, and a flat-surface configuration at least. Therefore, you may be a plate configuration heat pipe besides the heat pipe which carried out flat processing of the cylindrical heat pipe. Since the both-sides side of the fin section where two or more sheet parallel arrangement of the tabular fin 4 which has the typeface opening 8 of RO was carried out is equipped with the opening 10 of two or more rectangles by which the parallel arrangement was carried out, it can heighten the heat dissipation effectiveness of a heat sink further from any 1 way by sending in and carrying out forced-air cooling of the air by a fan etc. (not shown). As shown in drawing 2 R> 2, the inferior-surface-of-tongue section 7 of the tabular fin 4 is close with the flat-like heat pipe.

[0025] The cross section of the heat sink with which the tabular fin of two or more sheets was attached in the edge of a flat-like heat pipe at drawing 5 is shown. As shown in drawing 5, a flat-like heat pipe is close with the inferior-surface-of-tongue section 7 and the edge 9 of the tabular fin 4, and is connected thermally. As shown in drawing 5, the opening 10 of the rectangle of large space is formed.

[0026] Furthermore, it was adapted for the arrangement location in the electronic equipment of heating elements, such as CPU, and the flat-like heat pipe 2 may be equipped with the bend. That is, the heat sink of a flat-like heat pipe is connected to heating elements, such as CPU, and it may have the bend at which it turns in the direction of a right angle in general in a center section, and it may extend linearly covering further predetermined die length, and you may have the fin section 3 of a flat-like heat pipe mentioned above to the heat dissipation side of the other end.

[0027] The good metal of heat conduction, such as copper or aluminum, can be used for the quality of the material of the container of the heat pipe of this invention. A wick can use the member of the same quality of the material as the container of a flat-like heat pipe. A working fluid uses water, a chlorofluorocarbon-replacing material, and FURORINATO according to compatibility with the quality of the material of the container of a heat pipe. In addition, the copper excellent in compatibility with the water as a working fluid of the quality of the material of a container is desirable.

[0028]

[Example] Below, an example explains the two-dimensional heat pipe of this invention further at a detail. By the approach described below, the heat sink of this invention shown in drawing 1 was manufactured. That is, the typeface plate (tabular fin) 4 of KO was prepared by the aluminum plate of 0.5mm of board thickness. The top-face section and the inferior-surface-of-tongue section of a tabular fin consist of width of face of 1.5mm, and die length of 20mm, respectively, and the vertical surface part which connects the top-face section and the inferior-surface-of-tongue section consists of height of 7mm, and 20mm wide.

[0029] Furthermore, the typeface opening 8 of RO with a height [ of 1mm ] and a die length of 8mm is formed in the bottom of a vertical surface part. The edge with a width of face [ of 1.5mm ] and a die length of 7mm is established in the upper limit section of typeface opening of RO. Thus, the parallel arrangement of the typeface plate of prepared KO of 12 sheets was carried out, and the fin section 4 by which the rectangular opening 10 was formed in the lateral portion was prepared.

[0030] Subsequently, the container of a flat-like heat pipe with 1mm [ in thickness ] and a width of face of 7mm was prepared by OFC (anoxia quantity conduction copper) material. The wick of an OFC mesh was installed in the center section in a container, and the both-sides section of a container was wide opened as a path. Pure water was used as a working fluid, it enclosed in the container and reduced pressure sealing was carried out. Thus, the prepared flat-like heat pipe was inserted in the typeface opening 8 of RO of the fin section, and the heat sink was prepared.

[0031] Thus, two or more edges where the prepared heat sink of this invention was prepared in the upper limit section of the top face of a flat-like heat pipe and typeface opening of RO are close, and the inferior surface of tongue of a flat-like heat pipe and the inferior-surface-of-tongue section of the typeface plate of two or more KO are close. Furthermore, by carrying out the parallel arrangement of the typeface plate of two or more KO, the one side edge of the opening 10 of two or more rectangles formed in the lateral portion was touched, and the fan of the same height as the fin section was attached.

[0032] Since the heat sink of this invention carries out forced-air cooling by the fan from opening of two or more rectangles opened wide greatly [ height is the very small heat sink which is 7mm, and ], the heat dissipation effectiveness is large, and it can be used in order to cool CPU carried in the thin small personal computer which has migratory.

[0033]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the heat sink excellent in the heat dissipation engine performance which can be carried in the thin small electronic equipment which has migratory [ high ], especially a heat sink with a height of 10mm or less can be offered, and industry top utility value is high.

---

[Translation done.]